



T01

## **CORRELAÇÃO ENTRE AS ÁREAS DA LIQUIDEZ, ENDIVIDAMENTO E RENTABILIDADE DAS PRINCIPAIS COMPANHIAS AÉREAS DO MERCADO NACIONAL**

*Camyla Ferreira Moreno<sup>1</sup>, Danilo Jorge da Silva Novais<sup>2</sup>, Débora Justino dos Santos<sup>3</sup>, Lucas Gomes Miranda Bispo<sup>4</sup>, Everton de Souza Coelho<sup>5</sup>*

**RESUMO:** *No cenário atual, as principais companhias aéreas que atuam no mercado nacional passam por uma crise financeira. Entender as ligações entre variáveis possui considerável importância no campo da gestão financeira. Através da análise de correlação consegue-se identificar influências e possíveis causas para situações financeiras precárias. Este artigo propõe abordar, para as companhias aéreas, as relações entre as áreas da rentabilidade, liquidez e endividamento através do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson. Levando-se em conta a média, os indicadores apontam um baixo grau de liquidez das companhias, elevado grau de endividamento e prejuízo no toca a área da rentabilidade. Os resultados encontrados foram: correlação linear negativa forte entre os indicadores de liquidez corrente e endividamento geral, uma relação linear negativa e moderada entre os indicadores liquidez corrente e cobertura de juros, uma correlação de grau fraco, sendo linear positiva entre os indicadores de liquidez corrente e margem de lucro líquido, uma relação linear moderada e positiva entre o endividamento geral e cobertura de juros, uma relação linear de grau fraco e negativo entre o endividamento geral e margem de lucro líquido e entre os indicadores cobertura de juros e margem de lucro líquido foi encontrada uma relação linear fraca, positiva. Concluindo assim, que as áreas financeiras da empresa estão correlacionadas, sendo que o aumento do endividamento tem provocado declínio na liquidez e impactado os resultados das companhias aéreas negativamente.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *correlação; indicadores; gestão financeira.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Entender as ligações entre variáveis possui considerável importância no campo da gestão financeira. A partir da análise de correlação consegue-se identificar influências e possíveis causas para situações financeiras precárias. Neste contexto, a presente pesquisa discorre sobre o tema “Correlação entre as áreas da Liquidez, Endividamento e Rentabilidade das principais companhias aéreas do mercado nacional”.

O objetivo geral deste artigo é identificar para as companhias aéreas as relações entre as áreas da rentabilidade, liquidez e endividamento quantificando-as. Os objetivos específicos consistem em

<sup>1</sup> Camyla Ferreira Moreno: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão  
Email: camylaferreira14@gmail.com

<sup>2</sup> Danilo Jorge da Silva Novais: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão  
Email: danilojorgenovais@gmail.com

<sup>3</sup> Débora Justino dos Santos: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão  
Email: debyjustino96@gmail.com

<sup>4</sup> Lucas Gomes Miranda Bispo: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão  
Email: lucasgmb17@gmail.com

<sup>5</sup> Everton de Souza Coelho: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão  
Email: everton.coelho@delmiro.ufal.br



calcular a correlação entre os índices de liquidez corrente e endividamento geral, liquidez corrente e cobertura de juros, liquidez corrente e margem de lucro líquido, endividamento geral e cobertura de juros, endividamento geral e margem de lucro líquido, cobertura de juros e margem de lucro líquido interpretando os resultados.

O problema da pesquisa consiste na seguinte pergunta: o grau de endividamento afeta em qual direção à rentabilidade da empresa e sua liquidez?

De acordo com Gitman (2004), têm-se como hipóteses que o índice de liquidez corrente caminhe na direção oposta ao endividamento geral, que a liquidez corrente seja diretamente proporcional a cobertura de juros e também em relação à margem de lucro líquido, que o endividamento geral tenha relação inversa com a cobertura de juros e com a margem de lucro líquido, e que os indicadores de cobertura de juros e margem de lucro líquido sejam diretamente proporcionais.

O presente artigo contém esta introdução, uma seção com a metodologia, na terceira discutem-se os resultados e na quarta são tecidas as conclusões. Por fim, têm-se as referências bibliográficas.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho pretende analisar as relações entre indicadores financeiros das principais Companhias Aéreas do Brasil. O período analisado foi entre 2009 a 2016, onde foi calculada a média dos indicadores: liquidez corrente, endividamento geral, cobertura de juros e margem de lucro líquido. O método abordado foi estatístico, que conforme Sastin et al. (2015, p.50) consiste na redução de fenômenos a termos quantitativos, obtendo representações simples a partir de conjuntos complexos. A pesquisa possui caráter quantitativo e comparativo. Os dados para calcular os índices financeiros foram coletados nos relatórios disponíveis no site da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). O Microsoft Excel foi utilizado para plotar os gráficos. Para realizar o teste de normalidade de Shapiro-Wilk utilizou-se o software estatístico Stata. Calculou-se os indicadores financeiros nas áreas da rentabilidade, liquidez e endividamento para as empresas Gol, Azul, Latam e Avianca e encontrou-se a média para cada indicador do referido intervalo de tempo.

Antes de realizar os cálculos de correlação, verificou-se se as variáveis da amostra são provenientes de populações que seguem uma distribuição normal de probabilidade, para averiguar a aderência e saber se a correlação de Pearson seria apropriada. As variáveis Liqcor, Endger, Cobjur e Mll, representam, respectivamente, o índice de liquidez corrente, endividamento geral, cobertura de juros e margem de lucro líquido, quando se trabalha o teste de normalidade. Em seguida foi verificada a correlação entre os indicadores, utilizando as médias, através da correlação de Pearson, que indica o grau de relação entre duas variáveis. Segundo Falcão (2012) é uma excelente medida de correlação para aplicação quando se trata com valores reais e diretos da série analisada, refletindo uma relação mais estreita entre duas variáveis.

Conforme Morettin e Bussab (2004) pode-se calcular a correlação para uma amostra entre duas variáveis de uma população, através da equação:

$$r = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (\text{Equação 01})$$

Sendo:

$r$  → correlação entre as variáveis X e Y de uma amostra;

$X$  → dados de uma variável;

$\bar{X}$  → média da variável X;



$Y$  → dados de outra variável;  
 $\bar{Y}$  → média da variável  $Y$ .

O coeficiente de Pearson ( $r$ ) varia entre -1 e 1. O valor indica o grau de intensidade entre as variáveis e o sinal a direção do relacionamento, se é positivo ou negativo. O  $r = 1$ , indica uma correlação positiva perfeita, ou seja, quanto mais próximo melhor será a correlação. O  $r = -1$  indica correlação perfeita negativa, isto é, quanto uma variável aumenta, a outra diminui. Sendo  $r = 0$  as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra.

Foi utilizado a interpretação de autores para classificar a correlação em fraca, moderada ou forte. Para Dancey e Reidy (2005), valores entre 0,1 até 0,3 podem ser considerados grau fraco; entre 0,4 até 0,6 interpretados como moderado; e ente 0,7 e 1 demonstram correlação forte. Foi elaborado o diagrama de dispersão para mostrar a relação entre as variáveis, e a equação obtida do gráfico que mostra a influência destas.

Utilizou-se o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para descobrir o quanto uma variável  $Y$  é explicado pela variável  $X$ , ou seja, o quanto a variação de um indicador financeiro determina a variação da outra. Conforme Gujarati e Porter (2011), o grau de determinação está estreitamente relacionado com o  $r$  (coeficiente de correlação), que pode ser calculado:

$$r = \pm \sqrt{R^2} \quad \text{(Equação 02)}$$

Sendo:

$r$  → correlação entre as variáveis  $X$  e  $Y$  de uma amostra;  
 $R^2$  → coeficiente de determinação.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Teste de normalidade

A tabela 1 traz os resultados do teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Aplicando o referido teste de normalidade, utilizando um nível de significância de  $\alpha = 0,05$ , constatou-se, que para todas as variáveis, a hipótese nula não deve ser rejeitada, isto é, as amostras provêm de populações que seguem uma distribuição normal de probabilidade. Isto também pode ser comprovado, comparando-se a estatística  $W$  evidenciada no teste com o valor crítico ( $W\alpha$ ) de 0,818, encontrado em uma tabela comum de valores críticos de  $W\alpha$ , para uma amostra contendo 8 observações e 5% de significância. Desse modo, como os valores das estatísticas  $W$  calculadas superam, para todas as variáveis, o valor crítico, logo se deve não rejeitar a hipótese nula, o que implica que o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson é apropriado.

Tabela 1: Teste de normalidade da amostra de Shapiro-Wilk

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
Liqcor	8	0.93075	0.965	-0.058	0.52295
Endger	8	0.89893	1.408	0.575	0.28258
Cobjur	8	0.85548	2.013	1.236	0.10821
M11	8	0.86964	1.816	1.039	0.14951

Fonte: Os autores, a partir do *software* Stata.

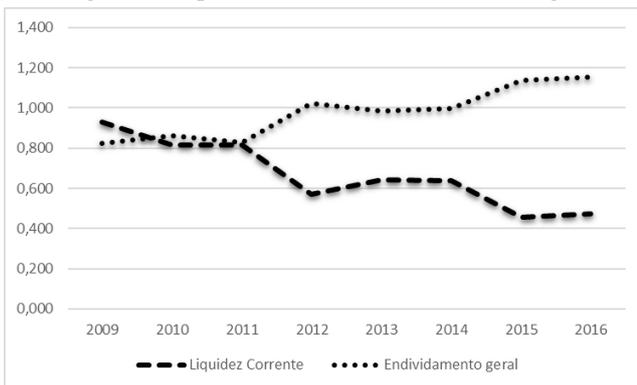


### 3.2 Resultados do índice de correlação de Pearson

Ao analisar o comportamento dos indicadores financeiros e suas descrições com as informações obtidas nos Anuários, chegou-se aos resultados contidos nesta seção a partir do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson.

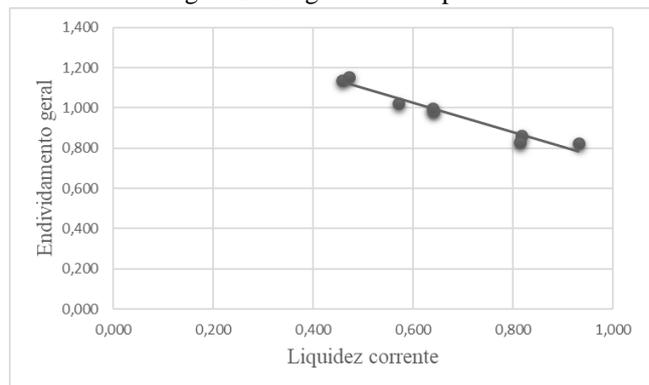
Percebe-se que o comportamento dos indicadores de liquidez corrente e endividamento geral são opostos (Figura 1). Enquanto a liquidez tende a decrescer, o endividamento tem tendência de crescimento. Verificou-se que o aumento do endividamento faz com que a liquidez diminua, pois ocorre um aumento da dificuldade de honrar como fonte de financiamento, dívidas de curto prazo, usando maior montante de capital de terceiros (endividamento) para gerar lucro.

Figura 1: Liquidez corrente e endividamento geral



Fonte: Os Autores (2018).

Figura 2: Diagrama de dispersão

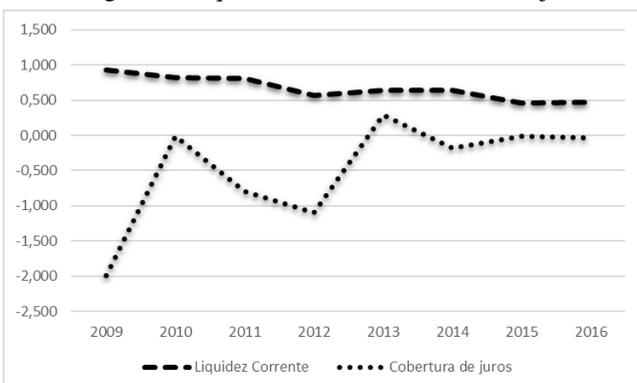


Fonte: Os Autores (2018).

Encontrou-se um índice de correlação de Pearson de  $-0,977$ . Obtendo uma correlação de grau forte entre as variáveis, mostrando que há correlação linear negativa evidenciando que quando o endividamento cresce a liquidez baixa (Figura 2). O coeficiente de determinação encontrado foi de 95,44%.

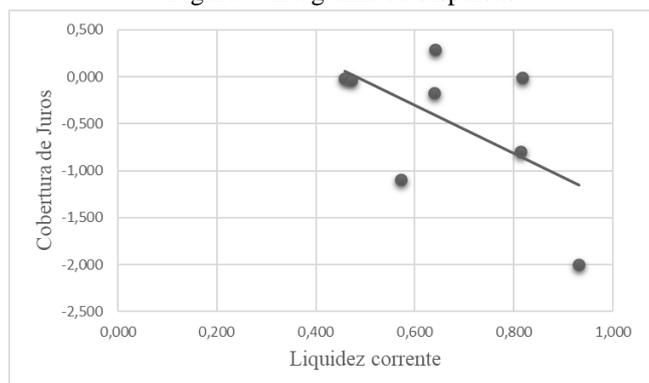
Observa-se que a cobertura de juros tem variações em seu comportamento, mas com tendência de crescimento, enquanto a liquidez corrente de decrescimento (Figura 3). Na cobertura de juros a existência de resultados negativos é decorrente do aprofundamento de prejuízo em alguns períodos.

Figura 3: Liquidez corrente e cobertura de juros



Fonte: Os Autores (2018).

Figura 4: Diagrama de dispersão



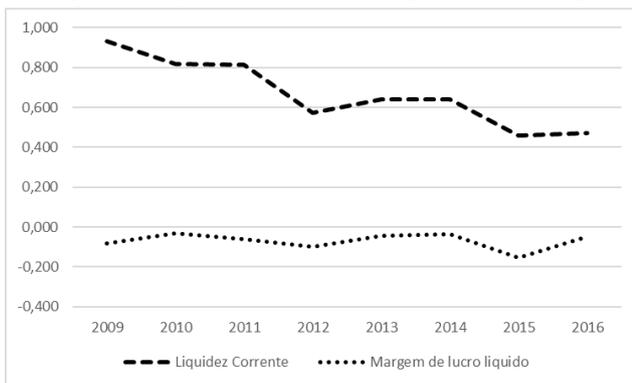
Fonte: Os Autores (2018).



A correlação para as duas variáveis foi de  $-0,576$ , com coeficiente de determinação de  $33,17\%$ . Observa-se na Figura 4, que alguns pontos estão perto da linha de tendência e outros pontos estão longe dela, o que indica que há uma relação linear moderada entre as variáveis e negativa.

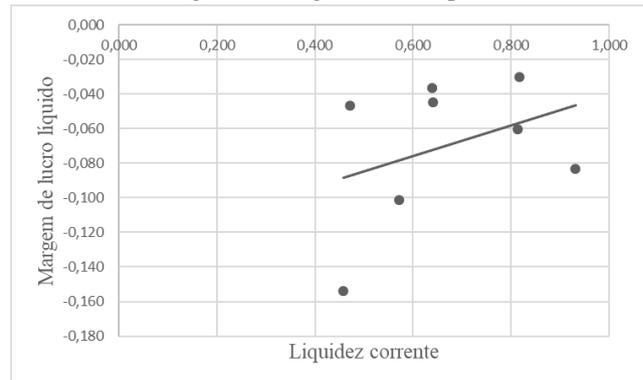
Na Figura 5, mostra que enquanto a liquidez corrente tende a decrescer, o indicador de margem de lucro líquido mostra pouca variação nos anos analisado, mas com resultados negativos. Os resultados negativos são explicados pelo o prejuízo médio que houve em todos os anos analisados pelas principais companhias aéreas.

Figura 5: Liquidez corrente e margem de lucro líquido



Fonte: Os Autores (2018).

Figura 6: Diagrama de dispersão

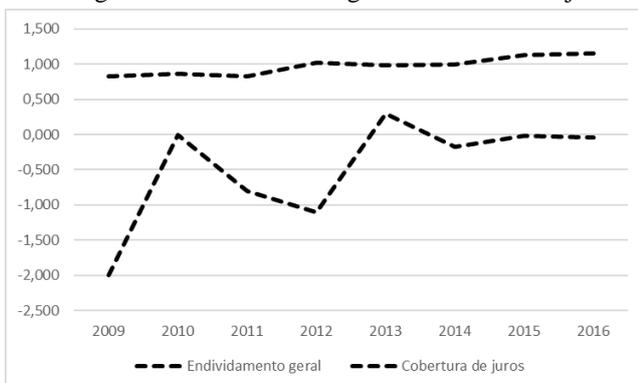


Fonte: Os Autores (2018).

Foi encontrado uma correlação de Pearson de  $0,365$ , com coeficiente de determinação de  $13,33\%$ . Assim, tem-se uma correlação de grau fraco, sendo linear positivo (Figura 6), mostra-se assim que há pouca relação entre as variáveis.

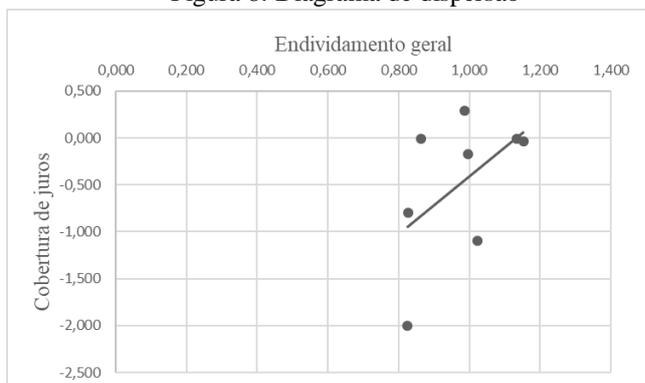
Os indicadores de rentabilidade, endividamento geral e cobertura de juros, tem, no geral, comportamento de crescimento no período analisado (Figura 7). O resultado para o índice de endividamento geral é reflexo do prejuízo no período e o de cobertura de juros decorrente da alavancagem financeira advinda do aumento do endividamento, o que promove crescimento do retorno e do risco, trazendo melhoria neste índice.

Figura 7: Endividamento geral e cobertura de juros



Fonte: Os Autores (2018).

Figura 8: Diagrama de dispersão



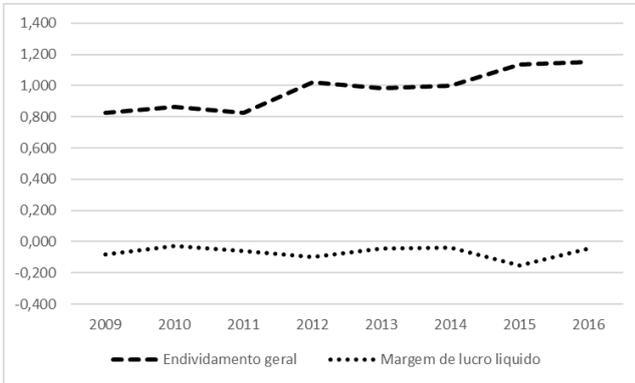
Fonte: Os Autores (2018).

Pela correlação as variáveis têm relação linear moderada e positiva, pois se obteve uma correlação de Pearson de  $0,517$ , com coeficiente de determinação de  $26,72\%$ . Pela Figura 8, observa-se que ambas tendem a aumentar, confirmando o resultado positivo.



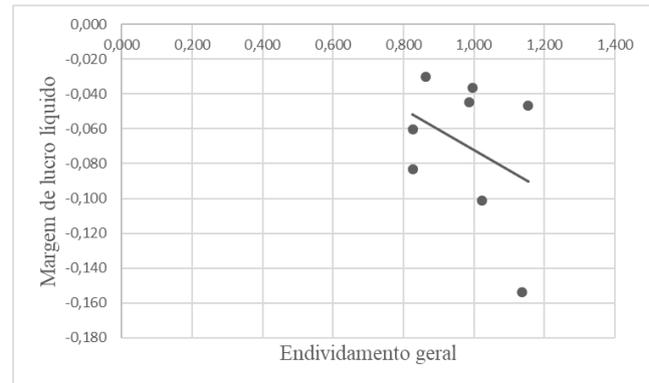
Percebe-se pela Figura 9, que o endividamento geral médio é inversamente proporcional à margem de lucro líquido média.

Figura 9: Endividamento geral e margem de lucro líquido



Fonte: Os Autores (2018).

Figura 10: Diagrama de dispersão

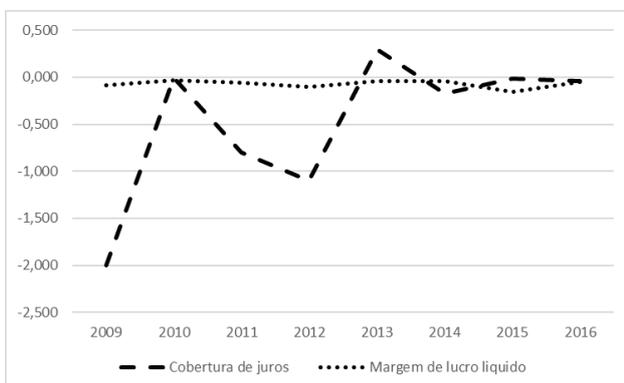


Fonte: Os Autores (2018).

Encontrou-se um índice de correção de Pearson de  $-0,363$ , com coeficiente de determinação de  $13,18\%$ . Mostrando assim, uma relação linear de grau fraco e negativo. Pode-se observar na Figura 10, que alguns pontos estão com pouca proximidade da linha de tendência e outros longe, o que explica o valor baixo encontrado para essa correlação.

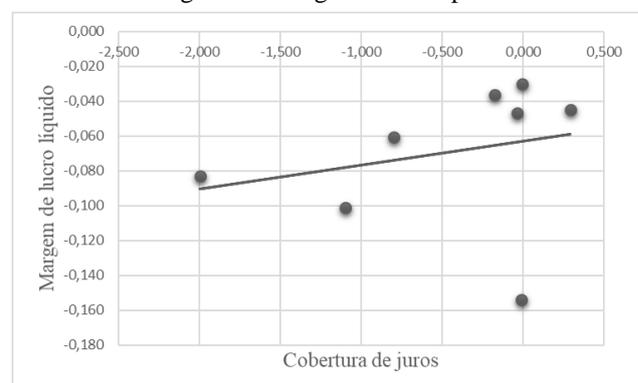
Como pode ser observado na Figura 11, o indicador de cobertura de juros tem comportamento de crescimento, embora com variações, e o indicador de margem de lucro líquido tem pouca variação no seu comportamento. Os resultados negativos para os indicadores de cobertura e margem de lucro líquido são devido ao prejuízo que as companhias tiveram.

Figura 11: Cobertura de juros e margem de lucro líquido



Fonte: Os Autores (2018).

Figura 12: Diagrama de dispersão



Fonte: Os Autores (2018).

Foi encontrada uma correlação de Pearson de  $0,25$ , com coeficiente de determinação de  $6,25\%$ , conforme mostra a Figura 12. Mostrando que há uma relação linear fraca, positiva.

#### 4. CONCLUSÕES

Feita a análise dos resultados das correlações, foi comprovado através do coeficiente de Pearson a ligação entre as áreas financeiras das companhias, pelo qual foi constatada a variação inversamente proporcional entre a liquidez corrente e o endividamento geral, ou seja, quanto menos as empresas



adquirem recursos de terceiros, maior será o seu poder de quitar suas obrigações financeiras de curto prazo. As correlações de liquidez corrente, endividamento geral e cobertura de juros, feitas com margem de lucro estão de acordo com a teoria apresentada inicialmente no referido artigo, em que o aumento da margem de lucro ajuda a liquidez corrente a crescer, o endividamento decrescer e a cobertura de juros elevar. Entretanto, os índices de correlação entre cobertura de juros e endividamento, cobertura de juros e liquidez corrente não apresentaram os resultados esperados, devido a alavancagem financeira, em que a empresa aumenta o seu endividamento para fortalecer seu potencial de lucro e acaba elevando a sua capacidade de cobertura de juros. Como o endividamento é inversamente proporcional a liquidez corrente, obtemos uma relação positiva entre endividamento e cobertura de juros, enquanto temos uma relação negativa entre cobertura de juros e liquidez corrente. A alavancagem financeira desempenha um papel central para explicar este último resultado, porque a mesma faz crescer a cobertura de juros (através da ascensão da rentabilidade), fato que colabora para reduzir a liquidez corrente, pois um maior endividamento acarreta em menor capacidade de pagar dívidas de curto e longo prazo. Portanto, conclui-se que as áreas financeiras da empresa estão correlacionadas, sendo que o aumento do endividamento tem provocado declínio na liquidez e impactado os resultados das companhias aéreas negativamente.

Dessa forma, as correlações apontam que o endividamento tem gerado consequências desagradáveis para as empresas do setor. Tendo em vista que o aumento no endividamento e liquidez baixa causam declínio nos lucros, sugere-se que as empresas de aviação comercial civil olhem com cuidado para os níveis de endividamento, para enxugá-los e assim ter uma liquidez melhor, honrando pagamentos em dia e aumentando seus lucros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FALCÃO, A. J. T. *Deteção de Correlação e Causalidade em Séries Temporais não Categóricas*. Universidade de Nova Lisboa. Lisboa. 2012.

GITMAN, Lawrence J. *Princípios de administração financeira*. São Paulo, SP: Pearson Educations/Addison Wesley, 2004.

GUJARATI, D. N. *Econometria Básica - 5ª Ed.* Amgh Editora. 2011.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. *Estatística básica*. 5 edição. São Paulo. Editora: Saraiva, 2004.

SARTIN, K. R. et al. *Análise de correlação e regressão das exportações de carne bovina e de frango brasileira. Conjuntura econômica Goiana*. Goiana, 34. Pg. 46-60. setembro, 2015.